



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08011147 A**(43) Date of publication of application: **16 . 01 . 96**

(51) Int. Cl.

**B29C 44/00**  
**// B29K105:04**  
**B29L 7:00**

(21) Application number: **06150867**(22) Date of filing: **01 . 07 . 94**(71) Applicant: **NIPPON PETROCHEM CO LTD**

(72) Inventor: **KEZUKA KIYOHISA**  
**ISHIDA MASARU**  
**IMAI TERUO**

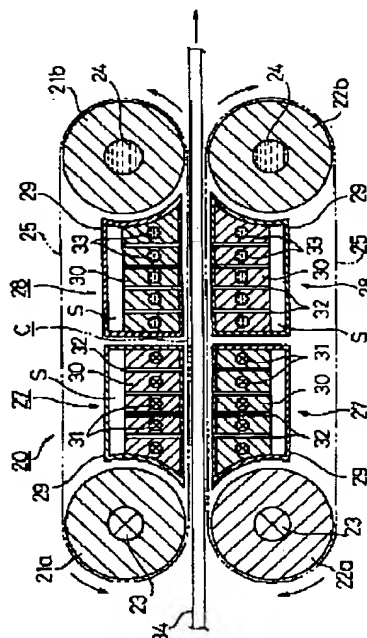
(54) **PRODUCTION OF SYNTHETIC RESIN FOAMED SHEET**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To produce a synthetic resin foamed sheet having an excellent surface state and rigidity and prevented from warpage by holding a synthetic resin sheet between a pair of air permeable belts to feed the same under heating to foam the sheet while sucking both surfaces of the sheet through the belts.

**CONSTITUTION:** A preformed raw sheet 34 is introduced into the gap between a pair of upper and lower mesh like endless belts 25, 25 and heated in a vacuum chamber S by front heating suction devices 27, 27 heated by sheath heaters 31 through the endless belts 25, 25 to be foamed under suction. Next, the foamed sheet is cooled under suction in the vacuum chamber S by rear cooling suction devices 28, 28 cooled by cooling water 33 through the endless belts 25, 25. Therefore, further fine adjustment can be performed in addition to conventional adjustment by changing the gap between the mesh like endless belts 25, 25 to apply the raw sheet to the surfaces of the endless belts by suction.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平8-11147

(43)公開日 平成8年(1996)1月16日

### 技術表示箇所

**B 2 9 C 44/00**

// B 2 9 K 105:04

**B 2 9 L 7:00**

9268-4F

B 2 9 C 67/ 22

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-150867

(22)出願日 平成6年(1994)7月1日

(71)出願人 000231682

日本石油化学株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目3番1号

(72) 発明者 毛塚 清彦

神奈川県横浜市旭区白根 6-61-13

(72)発明者 石田 大

神奈川県横浜市磯子区杉田 8-15-1

(72) 発明者 今井 輝夫

神奈川県川崎市中原区井田杉山町544-8

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

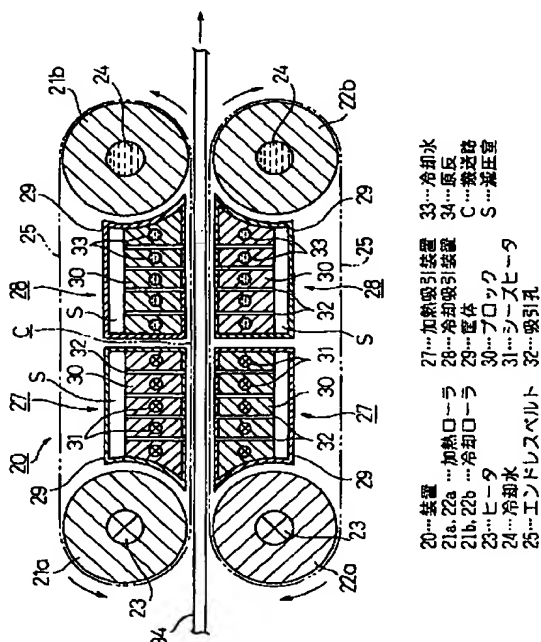
(54) 【発明の名称】 合成樹脂発泡シートの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は合成樹脂発泡シートの製造方法に関し、表面状態が優れ、剛性を有し、且つ反りのない合成樹脂発泡シートを得ることができる合成樹脂発泡シートの製造方法を実現することを目的とする。

【構成】 発泡可能な合成樹脂シートを再加熱して発泡シートを製造する方法において、前記合成樹脂シートを挟んで搬送する上下一対のメッシュ状エンドレスベルトよりなる搬送路と、該搬送路に設けられた加熱領域と、前記メッシュ状エンドレスベルトを通して前記合成樹脂シートを上下に吸引可能な機構とを具備した装置に、前記の合成樹脂シートを導き、前記加熱領域で加熱し発泡させながら同時に上下より吸引するように構成する。

本発明の合成樹脂発泡シートの成形方法を実施することができる装置を示す断面図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡可能な合成樹脂シートを再加熱して発泡シートを製造する方法において、前記合成樹脂シートを一对の通気性ベルトにより挟んで搬送する途上で加熱し発泡させながら同時に前記通気性ベルトを介して両面を吸引することを特徴とする合成樹脂発泡シートの製造方法。

【請求項2】 前記合成樹脂シートを加熱し発泡させた後に冷却することを特徴とする請求項1記載の合成樹脂発泡シートの製造方法。

【請求項3】 前記冷却と同時に前記合成樹脂シートの両面を吸引することを特徴とする請求項2記載の合成樹脂発泡シートの製造方法。

【請求項4】 前記一对の通気性ベルトの間隙を合成樹脂シートの発泡の度合いに応じて変化させたことを特徴とする請求項1記載の合成樹脂発泡シートの製造方法。

【請求項5】 前記加熱は、前記合成樹脂シートの少なくとも一面側から行うことを特徴とする請求項1記載の合成樹脂発泡シートの製造方法。

【請求項6】 前記合成樹脂シートの少なくとも一方の面に他の基材を重ね合わせた状態で加熱発泡および吸引を行うことを特徴とする請求項1記載の合成樹脂発泡シートの製造方法。

【請求項7】 前記合成樹脂シートと他の基材との間に接着剤を介在させたことを特徴とする請求項6記載の合成樹脂発泡シートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、たとえば建築部材、食品包装材、自動車部材、工業部材、緩衝材、断熱材等に用いられる合成樹脂発泡シートの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の合成樹脂発泡シートの製造方法はインフレーション法やTダイを用いた方法、すなわち、押出機内で樹脂と発泡剤を混練し、ダイスからは発泡した状態、あるいは吐出直後に発泡する方法（直接発泡法）が主流をなしている。しかし、これらの製造方法によって得られる発泡シートはシート全体が発泡してスキン層ができにくい。そのため剛性に欠けるばかりでなく表面状態も改善の余地があった。さらにまた反りが生じて商品価値を低下させていた。

【0003】また、別の方法として特開平4-364930号や特開昭56-137937号の様な方法がある。特開平4-364930号の方法は、図6に示すように、ベルト1上に押し出されたシート状発泡体組成物2を発泡炉3内で加熱して発泡させ、得られた発泡体を冷却する前に、発泡体の厚みを増加させるように発泡体表面を吸引ロール4で吸引する方法である。

【0004】また、特開昭56-137937号の方法は、図7に示すように、シート5を挟持して送る上下の

エンドレスベルト6、6'が加熱主軸7、7'と冷却主軸8、8'に支持され、さらにテンションロール9、9'で張力を与えられている。加熱主軸7、7'と冷却主軸8、8'の間には上下でベルトを押さえる加熱ロール10、10'を2組以上、冷却ロール11、11'を1組以上設置してエンドレスベルト6、6'の挟持厚みを一定に保ち、加熱冷却する。ベルトの運行に従って架橋加熱部a、発泡加熱部bが設けられヒーター・熱風などによる加熱装置12が置かれ、加熱主軸7、7'や加熱ロール10、10'と共にベルト6、6'を所要温度に加熱する。次に表面冷却部c、膨張部dに至り圧空または水を霧状に含んで吹きつける冷却装置13が置かれ冷却主軸8、8'や冷却ロール11、11'と共にベルト6、6'を通してシート表面を冷却する。

【0005】しかし、上記特開平4-364930号の場合は、発泡炉3と吸引ロール4とは離れた位置にあり、加熱発泡と吸引とが別々に行われるため発泡体の厚みを増加させることができるが、表面状態がよくない。また、吸引ロールで吸引するため、発泡体と線接触することになり、反りが生じ易い。さらに、発泡体は、下面のみがベルト1に支持されるため、上面が吸引ロール14に吸引されると、浮き上がりを生じる場合がある。

【0006】また、特開昭56-137937号は、発泡シートをエンドレスベルト6、6'で挟持搬送しながら加熱ロールおよび冷却ロールで押圧するのみで吸引を行わないため、発泡倍率が小さく、また、発泡したシートは余分なガスの逃げ場を失い、その結果としてベルトと加熱されたシートとの間に介在して出来上がったシートの表面は必ずしも満足なものではない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の方法では、発泡が表面にまで及ぶためスキン層ができにくく、そのため、特にトレイ等に成形したときは剛性に欠けている。また、表面状態も荒さが目立つばかりでなく、発泡シート全体にも反りが生じるため（特にインフレーションによる場合は表裏の冷却の相違により特性に違いが生じるため）、商品価値の低下の要因の一つとなっている。

【0008】本発明は上記従来の問題点に鑑み、表面状態が優れ、剛性を有し、且つ反りのない合成樹脂発泡シートを得ることができる合成樹脂発泡シートの製造方法を実現しようとする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の合成樹脂発泡シートの製造方法に於いては、発泡可能な合成樹脂シートを再加熱して発泡シートを製造する方法において、前記合成樹脂シートを一对の通気性ベルトにより挟んで搬送する途上で加熱し発泡させながら同時に前記通気性ベルトを介して両面を吸引することを特徴とする。

【0010】また、それに加えて、前記合成樹脂シートを加熱し発泡させた後に冷却することを特徴とする。ま

た、前記冷却と同時に前記合成樹脂シートの両面を吸引することを特徴とする。さらに、前記一對の通気性ベルトの間隙を合成樹脂シートの発泡の度合いに応じて変化させたことを特徴とする。また、前記加熱は、前記合成樹脂シートの少なくとも一面側から行うことを特徴とする。また、前記合成樹脂シートの少なくとも一方の面に他の基材を重ね合わせた状態で加熱発泡および吸引を行うことを特徴とする。また前記合成樹脂シートと他の基材との間に接着剤を介在させたことを特徴とする。

#### 【0011】

【作用】本発明は、予め成形された発泡可能な合成樹脂シートを、一對の通気性ベルトの間に導入し、この搬送途中において加熱および吸引を同一領域および同時に行いながら発泡させる。

#### 【0012】

【実施例】図1に本発明の合成樹脂発泡シートの製造方法を実施することができる装置を示す。装置20の前部（図中左側）には、所定寸法離間させて上下に並ぶ一對の加熱ローラ21a、22aが、また後部には、上下一對の冷却ローラ21b、22bが配設されている。加熱ローラ21a、22aは、これに内蔵された、例えばシーズヒータ23等の加熱手段によりその表面が、合成樹脂シートの再加熱熔融可能な温度に加熱されている。また、冷却ローラ21b、22bは、冷却水24等の冷却手段により、その表面が熔融樹脂を固化可能な温度に冷却されている。

【0013】上側及び下側の前後のローラ21a、21b、及び22a、22b間には、100メッシュ程度のメッシュ状のエンドレスベルト（通気性ベルト）25、25がそれぞれ張設され、かつ上側及び下側の前後のローラの双方を、図示しないモータ等により駆動することにより、上方のローラ21a、21bを反時計方向に、また下方のローラ22a、22bを時計方向に同期して回転させるようになっている。なお、上下のエンドレスベルト25、25の対向面間に形成される間隙は、合成樹脂シート26の搬送路Cとなるが、この間隙は、合成樹脂シートの厚さに応じて調節し得るように、上下のローラ21a、22aおよび21b、22bを相対的に移動することができるようになっている。

【0014】上下の各エンドレスベルト25、25が回走する空間内の前部には、上下一對の加熱吸引装置27、27が、またその後部には同じく一對の冷却吸引装置28、28がそれぞれの片面を各エンドレスベルト25、25に近接させた状態で設けられている。これらの加熱吸引装置27、27、および冷却吸引装置28、28はそれぞれ同一構造のものを、上下対称的に逆向きとして設置してあるので、次に、その一方の構成のみについて説明する。

【0015】加熱吸引装置27、27は中空状の筐体29内に、熱伝導性に優れた金属製のブロック30を、そ

の片面を筐体29の一方の内面と密着させ、かつ他方部に減圧室Sを形成しうるように収納し、かつこのブロック30の中に、加熱手段としてのシーズヒータ31を内蔵して構成されている。

【0016】図2に示すように、筐体29の片面（前記搬送路C側に位置する面）とブロック30には、互いに整合すると共に、上記減圧室Sと連通する多数の吸引孔32が穿設されている。減圧室Sは、図示しない真空ポンプ等に接続され、これが作動すると、筐体29に穿設された多数の吸引孔32に一齐に吸引力が作用し、この吸引力は、同時にエンドレスベルト25、25の網を通して前記搬送路Cにも作用するようになっている。なお、加熱吸引装置27、27を加熱するのには、シーズヒータ31の代わりにオイル、スチーム、その他の加熱手段を用いてもよい。

【0017】冷却吸引装置28、28は、上記加熱吸引装置27、27に設けたシーズヒータ31の代わりに、冷却手段としての冷却水33を循環させるのみで、その他の構成は、加熱吸引装置27、27と同一であるので、同一部材には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。なお、冷却手段としては、冷却水の他に空冷、油冷、その他の手段を用いてもよい。

【0018】次に、上記のように構成された装置を用いた本発明の合成樹脂発泡シートの製造方法について説明する。本方法は、予め成形された原反（発泡可能な合成樹脂シート）34を、回転している上下一對のメッシュ状エンドレスベルト25、25の間に導入する。そして、減圧室Sが減圧され且つシーズヒータ31で加熱されている前部の加熱吸引装置27、27によりエンドレスベルト25、25を通して加熱および吸引しながら発泡させ、次いでこの状態を保持しつつ、減圧室Sが減圧され且つ冷却水33で冷却されている後部の冷却吸引装置28、28によりエンドレスベルト25、25を通して吸引および冷却するのである。

【0019】このような本方法によれば、従来のインフレーション法やTダイ法による発泡シート成形の発泡倍率が発泡剤の量と押し出し条件によって調整されるのが一般的であったが、本方法ではこれらの調整に加えてメッシュ状エンドレスベルト25、25の間隙を変えて、上下のメッシュベルト面に吸引することにより更に微妙な調整が可能であり、ある範囲内での発泡倍率の調整が可能となる。この場合、図3に示すよう上下エンドレスベルト25、25の入口と出口の間隙の比a:bを発泡の度合いに応じて変化させる（ $a \leq b$ ）ことが好ましい。また、加熱領域の途中あるいは冷却領域でベルト25、25の間隙を狭くなるようにしてもよい。

【0020】また、原反34をメッシュベルト面に吸引密着することにより、軟化して発泡する時にメッシュ模様がシート面に転写され、微細な幾何学模様の艶消し状表面のスキン層が形成され、美麗となり、かつ剛性も向

上する。一方、発泡工程と冷却工程が同一のメッシュベルト装置によって連続した挟圧下の一工程（圧力が解放されない）で行われるために反りの少ない良好な発泡シートが得られる。

【0021】さらに本発明方法では、上下の加熱吸引装置27、27の一方を加熱停止の状態としておき、該加熱吸引装置27、27により原反34の上下を吸引しながら一方の加熱吸引装置27で上面または下面の何れか一方を加熱することにより、片面発泡のシートを得ることができる。また、図4に示すように、原反34の片面または両面に他の基材35を添わせて供給し、吸引加熱して発泡させ合成樹脂発泡シートを成形することもできる。また、この場合、図5に示すように、原反34と他の基材35との間に接着剤または接着フィルム36を挿入してもよい。

【0022】さらに、本発明を実施するための装置は上述の装置に限定されることはない。たとえば冷却手段はエンドレスベルト25、25の内側ではなく、エンドレスベルト25、25の外側で後段側に設けてもよく、あるいはエンドレスベルト25、25の後段に他のエンドレスベルトを設け、その内側に設けてもよい。さらに、上記実施例では、通気性ベルトとしてメッシュ状のエンドレスベルトを用いたが、薄板に孔をあけたものや金網等を用いたものでもよい。

【0023】次に図1に示す装置を用いて実施した例について説明する。例1は次の条件で行った。

メッシュ状エンドレスベルト：100メッシュ

吸引真空度：120mmHg

成形速度：3m/分

使用樹脂：高密度ポリエチレン（MFR 0.5g/10分）

発泡剤：粉末発泡剤（アゾジカルボンアミド系） 2wt%

再加熱設定温度：210℃

冷却設定温度：25℃

シート幅：250mm

シート厚さ：2mm

【0024】例2は次の条件で行った。

メッシュ状エンドレスベルト：100メッシュ

吸引真空度：100mmHg

成形速度：3m/分

使用樹脂：低密度ポリエチレン（MFR 0.5g/10分）

発泡剤：ガス発泡剤 0.2wt%

再加熱設定温度：170℃

冷却設定温度：25℃

\* シート幅：250mm

シート厚さ：2mm

上記の例1および2は上記の条件で発泡を行った結果、剛性があり、表面が美麗で且つ反りのない合成樹脂発泡シートが得られた。

【0025】

【発明の効果】本発明に依れば、発泡倍率の調整が可能であり、微細な幾何学模様の艶消し状の美麗な表面を有し、かつ、剛性がある反りの少ない合成樹脂発泡シートが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の合成樹脂発泡シートの製造方法を実施することができる装置を示す断面図である。

【図2】図1における加熱吸引装置を示す斜視図である。

【図3】上下エンドレスベルトの入口と出口の間隙の比を変えた状態を示す図である。

【図4】原反に他の基材を添わせて加熱発泡を行っている状態を示す図である。

【図5】原反に他の基材を添わせて加熱発泡を行っている状態を示す図である。

【図6】従来の合成樹脂発泡シートの製造方法を説明するための図である。

【図7】従来の他の合成樹脂発泡シートの製造方法を説明するための図である。

【符号の説明】

20…装置

21a、22a…加熱ローラ

21b、22b…冷却ローラ

23…ヒータ

24…冷却水

25…エンドレスベルト

26…合成樹脂シート

27…加熱吸引装置

28…冷却吸引装置

29…筐体

30…ブロック

31…シーズヒータ

32…吸引孔

40 33…冷却水

34…合成樹脂シート（原反）

35…他の基材

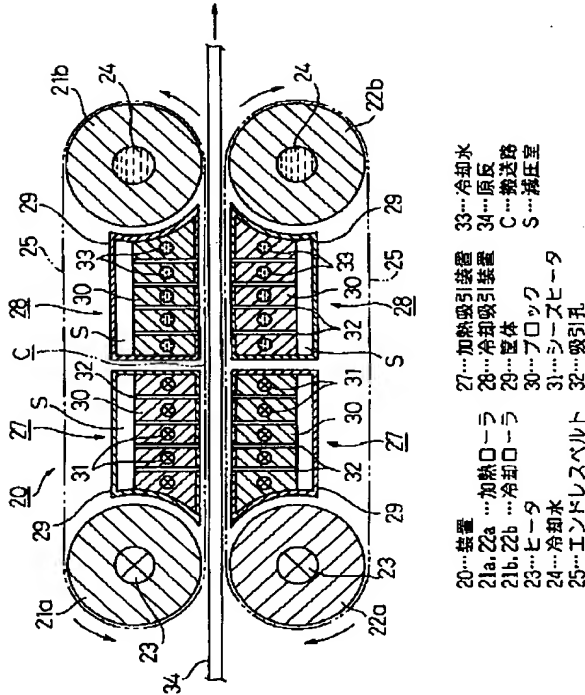
36…接着剤または接着フィルム

C…搬送路

S…減圧室

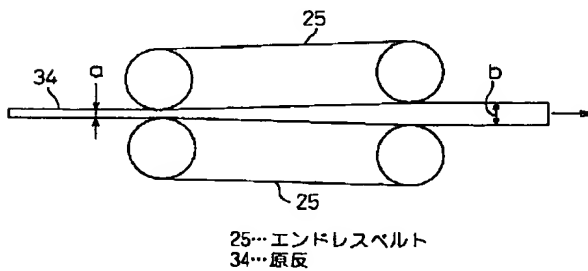
【図1】

本発明の合成樹脂発泡シートの成形方法を実施することができる装置を示す断面図



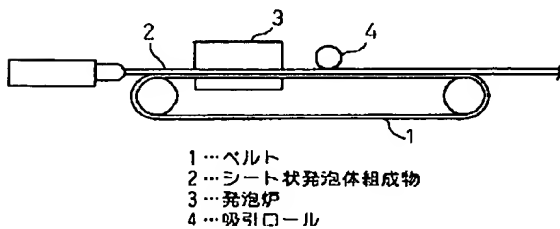
【図3】

上下エンドレスベルトの入口と出口の間隙の比を変えた状態を示す図



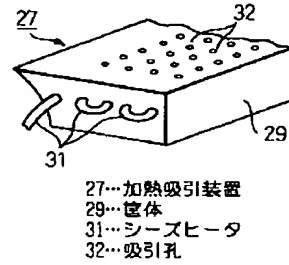
【図6】

従来の合成樹脂発泡シートの製造方法を説明するための図



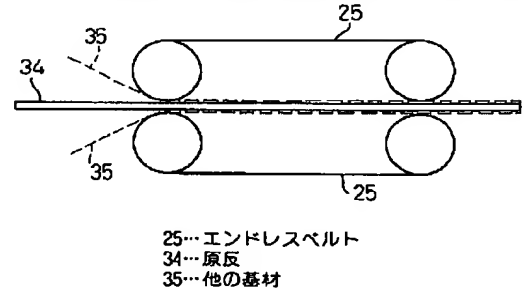
【図2】

図1における加熱吸引装置を示す斜視図



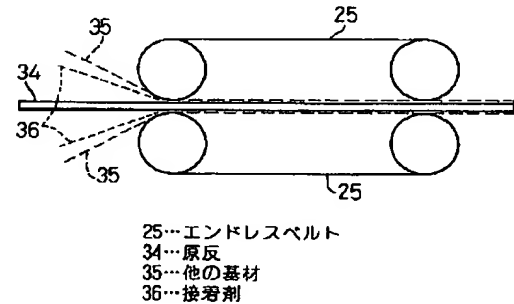
【図4】

原反に他の基材を添わせて加熱発泡を行っている状態を示す図



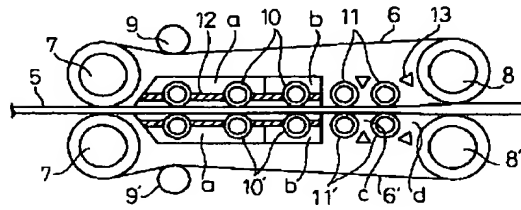
【図5】

原反に他の機材を添わせて加熱発泡を行っている状態を示す図



【図 7】

従来の他の合成樹脂発泡シートの製造方法を説明するための図



- |                |         |
|----------------|---------|
| 5…シート          | 12…加熱装置 |
| 6, 6'…エンドレスベルト | 13…冷却装置 |
| 7, 7'…加熱主軸     | a…架構加熱部 |
| 8, 8'…冷却主軸     | b…発泡加熱部 |
| 9, 9'…テンションロール | c…表面冷却部 |
| 10, 10'…加熱ロール  | d…膨張部   |
| 11, 11'…冷却ロール  |         |